

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-119023

(P2002-119023A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51) IntCl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 K 15/04		H 0 2 K 15/04	E 5 H 0 0 2
1/16		1/16	Z 5 H 6 0 4
3/50		3/50	A 5 H 6 1 5
15/02		15/02	A
15/12		15/12	E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-235583 (P2001-235583)

(22) 出願日 平成13年6月28日 (2001. 6. 28)

(31) 優先権主張番号 6 0 5 9 3 4

(32) 優先日 平成12年6月28日 (2000. 6. 28)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 501236995

ピステオン グローバル テクノロジー  
ズ、インコーポレイテッド  
アメリカ合衆国、ミシガン、デトロイト、  
ワン パークレーン プールバード、パー  
クレーン タワーズ イースト、スウィー  
ト 728

(72) 発明者 スチーブン ジョン ヨッキイ

アメリカ合衆国 ミシガン、イプシランテ  
ィ、 フォード ロード 6780

(74) 代理人 100066692

弁理士 浅村 皓 (外3名)

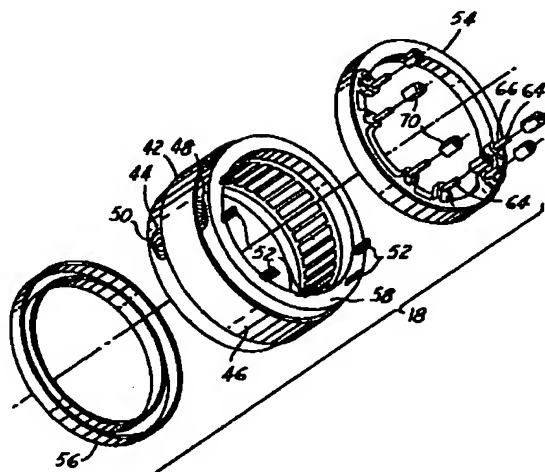
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交流発電機のステーターを接続する電気接続装置と接続方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 交流発電機の組立工程の簡素化、修理のための分解可能な交流発電機の供給を行う。

【解決手段】 ステーターコア組立体18を内蔵する第1のハウジング14および第2のハウジング16を有する。ステーターコア組立体は、積層板46中に位置する複数の巻線44を有する。巻線は第1の端巻部のセット48、第2の端巻部のセット50および巻線末端52を有する。第1のエンドキャップ54および第2のエンドキャップ56のそれぞれは、それぞれの端巻部48 50の上に置かれる。注型材料58は第1のエンドキャップ54と第1の端巻部48のセットの間および第2のエンドキャップ56と第2の端巻部50のセットの間に置かれている。スタッドハウジングと複数のスタッド64を有するスタッド組立体は第1のエンドキャップに結合されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気回転機械のステーター組立体であって；第1の端円部のセット、第2の端円部のセットおよび複数の巻線末端を有する複数のステーター巻線；前記の複数の巻線末端が突き出るように前記の第1の端円部のセット上に配置された第1のエンドキャップ；前記の第2の端円部のセット上に配置された第2のエンドキャップ；前記の第1のエンドキャップと前記の第1の端円部のセット間、および前記の第2のエンドキャップと前記の第2の端円部のセット間に配置された熱伝導性材料；前記の第1のエンドキャップに結合されたスタッドハウジング中の複数のスタッドを備えるスタッド組立体；および前記の複数のスタッドのそれぞれに配置された複数のブッシングであって、前記の複数のブッシングは巻線末端のそれぞれに接続されているものより構成されるもの。

【請求項2】 前記の熱伝導性材料が熱可塑性樹脂で構成された、請求項1によるステーター組立体。

【請求項3】 前記の熱伝導性材料が熱硬化性樹脂で構成された、請求項1によるステーター組立体。

【請求項4】 前記の第1のエンドキャップおよび前記の第2のエンドキャップがエポキシ被覆アルミニウムで構成された、請求項1によるステーター組立体。

【請求項5】 前記の複数のスタッドのそれぞれが、スタッドをスタッドハウジングに結合するための第1の刻み目をつけた部分を備える、請求項1によるステーター組立体。

【請求項6】 前記の複数のスタッドが、前記の複数のブッシングのそれぞれをその上に固定するための第2の刻み目をつけた部分を備える、請求項1によるステーター組立体。

【請求項7】 前記のスタッドがネジ部を有する、請求項1によるステーター組立体。

【請求項8】 さらに前記のスタッドのそれぞれに結合した複数のナットを備える、請求項1によるステーター組立体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一般に回転電気機械、特に回転電気機械のステーターの接続に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】通常モーター、発電機、交流発電機などはステーターを有している。ステーターはハウジング内に位置する。注型材料が巻線の端円部をハウジングに固定するのに用いられる。またこのような形態においては、整流子ブリッジに接続されている巻線末端は、整流子ブリッジに半田付けされている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】この形態は一つの短所を有する。それはステーターが一度注型固定されると、

ハウジングから取り外しが出来ないということである。したがって故障した交流発電機の修理は不可能であるか、法外な費用がかかる。また巻線末端が整流子ブリッジに半田付けされているために、簡単に取り外せない。他の短所としては、交流発電機を組み立てる工程が複雑で、工賃が高くなる。したがって交流発電機の組立工程の簡素化は、修理のために分解可能な交流発電機の供給と同様に、望ましいであろう。

## 【0004】

- 10 【課題を解決するための手段とその作用】それゆえ交流発電機から、電気的にも物理的にも取り外し可能なステーター組立体を提供することが本発明の目的の一つである。本発明の一つの態様は、ステーター組立体は、第1の端円部のセットと第2の端円部のセットとを有する複数のステーター巻線より成っている。またステーター巻線は巻線末端を有する。第1のエンドキャップは、複数の巻線の末端がそこから突き出すように、第1の端円部のセット上に配置されている。第2のエンドキャップは第2の端円部のセット上に配置されている。熱伝導性の材料が、第1のエンドキャップと第1の端円部のセットの間および第2のエンドキャップと第2の端円部のセットの間に配置されている。複数のスタッドとスタッドハウジングを有するスタッド組立体が、第1のエンドキャップに結合されている。前記の複数のスタッドの各々に配置された複数のブッシングが、巻線末端のそれぞれに結合されている。本発明の他の態様としては、電気機械の組立法は次の各段階より成る；ステーターの巻線端円部に第1のエンドキャップと第2のエンドキャップとを置く；熱伝導性の配合物で、第1のエンドキャップと第2のエンドキャップの内部でステーターの巻線端円部を包埋する；複数のスタッドを有するスタッド組立体を組み立てる；スタッド組立体を第1のエンドキャップに結合する；複数のブッシングを、上記の複数のスタッドのそれぞれに取り付ける；そして巻線をそれぞれのブッシングに接続してステーター組立体を組立てる。本発明の利点の一つは、ステーターをステーターハウジングから容易に取り外せることである。本発明の他の利点としては、このエンドキャップ組立体は高度に熱伝導性であり、したがってステーター組立体からの熱を除去する効果的な手段を提供することである。本発明の他の目的と特質は、選択された実施例の詳細な説明が参照され、添付された図および請求項が理解された時に明らかになるであろう。

## 【0005】

- 40 【発明の実施の形態】以下の図においては同一の参照番号が、異なる図中の同じ部品を識別するために用いられている。本発明では交流発電機や発電機の場合について説明されている。しかしながら本技術分野の熟練者には、本発明がワイパーモーターや、スターモーターやその他の回転電気機械のような回転電気機械にも同様

に適用可能であることが理解されるであろう。図1について、交流発電機10はブラシホルダー組立体12を有している。交流発電機10は、本発明によって形成されたステーターコア組立体18を内蔵するに用いられている第1のハウジング部14および第2のハウジング部16を有している。第1のハウジング部14および第2のハウジング部16は締め具20で結合されている。第1のハウジング部14および第2のハウジング部16は、それぞれのハウジング部14、16中のベアリング24によってローター22を保持している。ローター22は図示のようにLundelタイプローターである。ローター22は、平行に間隔を空けて配置された一対のスリップリング28を保持するシャフト26を備えている。スリップリング28はローター22内部のコイル（図には示されていない）に電気的に接続されている。スリップリング28は、後述のように、電源に接続される。一つのプーリー30がナット32によってシャフト26に結合されている。プーリー30はエンジンまたはエンジンのアクセサリ駆動ベルトに結合しており、エンジンのクランクシャフトがアクセサリ駆動ベルトを駆動したときにローターを回転させ、ローターはステーター18内に交流電気を発生させる。

【0006】第1のハウジング部14は、ステーター18の反対側に凹所34を有する。凹所34は、整流ブリッジ36およびブラシホルダー組立体12を収容するために用いられている。カバー38はブラシホルダー組立体12および整流ブリッジ36を凹所34に封じ込めている。ナット40のような締め具がブラシホルダー組立体12を凹所34内に固定している。また締め具41が、整流ブリッジ36を後述のような取り外し可能な方法でステーターに結合するために用いられている。

【0007】図2に示すように、ステーターコア組立体18は、複数の巻線44が通常の方法で巻かれている積層板46よりなるステーターコア42を有している。巻線46は、第1の複数の端巻部48および第2の複数の端巻部50を備えている。巻線46はまたステーターコア42から突き出た巻線末端52を備えている。後述のように、巻線末端52がステーターコア42を整流ブリッジ36のような他の回路に電気的に接続するために用いられている。

【0008】第1のエンドキャップ54および第2のエンドキャップ56はそれぞれの端巻部のセット48、50に結合されている。後述のように、巻線末端52は第1のエンドキャップ54を通じて突き出ている。図示のように熱伝導性の注型材料58が、第1の端巻部のセット48と第2の端巻部のセット50の周囲に配置されている。後述のように第1のエンドキャップ54および第2のエンドキャップ56がステーターコア42上に置かれた後に、注型材料58が端巻部48、50の周囲に配置される。

【0009】スタッド組立体60は、複数のスタッド64がそこから突き出ているスタッドハウジング62を有する。スタッド組立体60は、たとえばスタッドハウジング62を第1のエンドキャップ54に熱カシメ法を用いることによって、第1のエンドキャップ54に取りつけることができる。選択された実施例においては、第1のエンドキャップ54および第2のエンドキャップ56はエポキシ被覆を有するアルミニウムで出来ている。被覆されたアルミニウムのエンドキャップは良好な熱伝導性能を備えている。被覆された表面はステーターの電線を短絡から守っている。本技術分野の熟練者は、高分子材料のような他の材料がエンドキャップに使用できることを認識するであろう。スタッド64は、スタッドと整流ブリッジ36との接続が切り離せるように、ネジ部66を備えることが望ましい。

【0010】スタッド64の上にはブッシングが位置する。ブッシング68は平らな面70上に半田付けパッドを作るために用いられる。平らな面70は巻線末端52と平らな面70とを半田付け可能にする。

【0011】図3には、巻線末端52がブッシング68と接続されている、組み立てられたステーターコア組立体42が描かれている。図4に示すように、第1のエンドキャップ54が大略カップ状をなして、第1の端巻部48を収める面72を有している。面72は複数の開口部74を有していて、そこを巻線末端が通れるようになっている。開口部74はスタッドハウジング62の一部分を受入れる。

【0012】図5、6および7には、スタッドハウジング62から突き出た複数のスタッド64を有するスタッド組立体60が示されている。スタッドハウジング62は、壁部78で周囲を形作られた受入れ溝76を内蔵している。壁部78はスタッドハウジング中に作り込まれるのが望ましい。スタッド64はスタッドハウジング62の成型時に内蔵されるのが望ましい。こうしてスタッド64の一部が埋め込まれる。受入れ溝76はブッシング68の一部分を受入れるのに用いられる。

【0013】図6、7および8に示すように、スタッド64が第1の刻み目をつけた部分80および第2の刻み目をつけた部分82を持つことが望ましい。第1の刻み目をつけた部分80の直径は、第2の刻み目をつけた部分82よりも大きいことが望ましい。ある実施例では、第1の刻み目をつけた部分80はダイヤモンド型の刻み目を持ち、第2の刻み目をつけた部分82は直線的な刻み目を持っている。第1の刻み目をつけた表面80は、組立工程中にスタッド64のあらゆる動きを妨げる。第2の刻み目をつけた表面82は、組立工程中にスタッド64に対して相対的な、ブッシング68の動きを妨げる。上記のように、スタッド64はまた整流ブリッジを固定するためにナット41を受けるネジ部66を有している。

【0014】動作時には、ステーターコア42の巻線44は積層板46と共に通常の方法で組立られている。第1のエンドキャップ54および第2のエンドキャップ56は端巻部48、50の周囲に置かれ、そして注型材料58が端巻部48、50を包埋するために注入される。第1のエンドキャップ54および第2のエンドキャップ56は注型材料58によって位置決めされている。スタッド組立体60は、スタッドハウジング62を複数のスタッド64の周囲に形作ることによって形成される。スタッド組立体60は、注型材料が注入される以前または以後に第1のエンドキャップ54に結合されてもよい。

【0015】ブッシング68は、第2の刻み目をつけた表面82がブッシング68の内側と噛み合うようにして、スタッド64の上に置かれる。第1のキャップ54を通して突き出ている巻線末端52は、半田付けまたは他の方法でブッシング68の平らな面70に接続されている。ステーターコア組立体18は、ハウジング14、16内に取り外し可能なように取り付けられていてもよい。整流ブリッジ36は、スタッド64が整流ブリッジ36の開口部から突き出るように置かれている。ナット41は、整流ブリッジ41とスタッド64を取り外し可能なように接続している。かくしてステーターコアとブッシング68の間に、スタッド64を通じて電気的接続が形成される。

【0016】第1のハウジング14および第2のハウジングの内部に組み立てられたステーターコア42は、注型材料58および第1のエンドキャップと第2のエンドキャップを通して、高い熱伝導を可能にしている。巻線44の内部で発生した熱は、ステーターコア42から除去されてハウジング14、16内に放散する。

【0017】本発明の特定の実施例が示され説明がなされたが、多数の変形や代りの具体例が本技術分野の熟練者には見出されるであろう。したがって、本発明は添付された請求項の条項に限られることが意図されている。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるブラシホルダーを有する交流発電機の分解図。

【図2】本発明に係わるステーター組立体の分解図。

【図3】本発明に係わる組み立てられたステーター組立体の透視図。

【図4】本発明に係わるステーター組立体の第1のエンドキャップの上面図。

【図5】本発明に係わるスタッド組立体の上面図。

【図6】図5のスタッド組立体の6-6間における断面図。

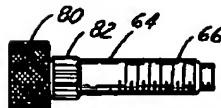
【図7】本発明に係わるスタッド組立体の部分断面図。

【図8】本発明に係わるスタッドの立面図。

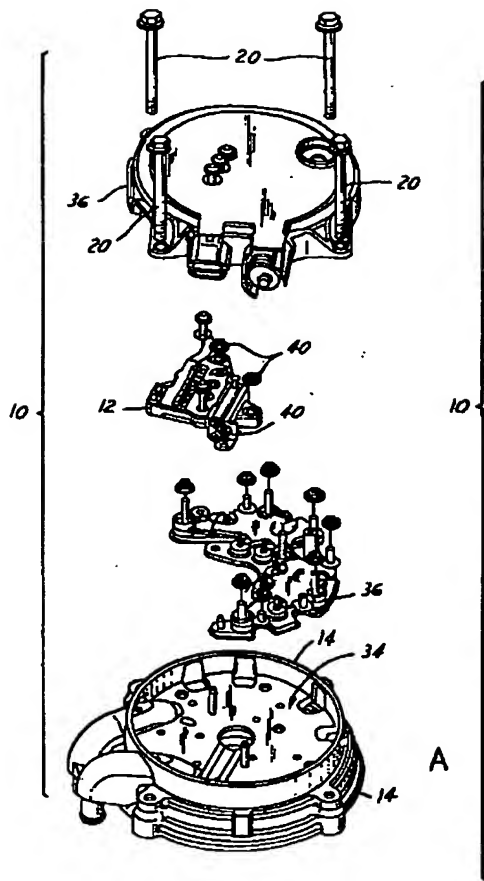
#### 【符号の説明】

- 10 交流発電機
- 12 ブラシホルダー組立体
- 14 第1のハウジング
- 16 第2のハウジング
- 18 ステーターコア組立体
- 20 締め具
- 22 ローター
- 24 ベアリング
- 26 シャフト
- 28 スリップリング
- 30 プーリー
- 32 ナット
- 34 凹所
- 36 整流ブリッジ
- 38 カバー
- 40 ナット
- 41 締め具(ナット)
- 42 ステーターコア組立体
- 44 巻線
- 46 積層板
- 48 第1の端巻部
- 50 第2の端巻部
- 52 巻線末端
- 54 第1のエンドキャップ
- 56 第2のエンドキャップ
- 58 注型材料
- 60 スタッド組立体
- 62 スタッドハウジング
- 64 スタッド
- 66 ネジ部
- 68 ブッシング
- 70 平らな面
- 72 面
- 74 開口部
- 76 受入れ溝
- 78 壁部
- 80 第1の刻み目をつけた部分
- 80 第2の刻み目をつけた部分

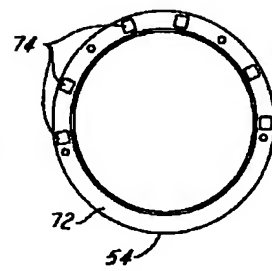
【図8】



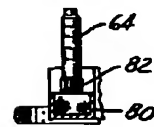
【図1】



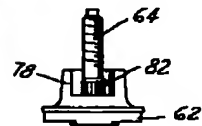
【図4】



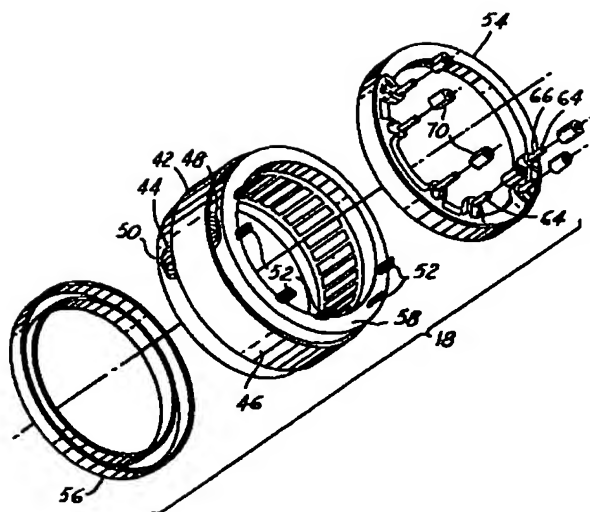
【図6】



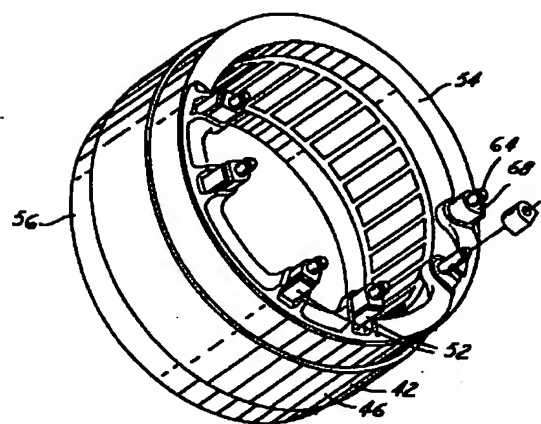
【図7】



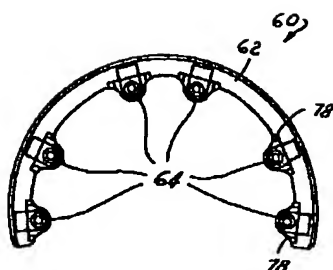
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 リチャード ケネス ハリス  
 アメリカ合衆国 ミシガン、アンアーバ  
 ー、 ランチェロ ドライブ 3630、アパ  
 ートメント 19-103  
 (72)発明者 ジェイソン ファウグナー  
 アメリカ合衆国 ミシガン、イブシランテ  
 ィ、 ヒッコリー ポイント プールバー  
 ド 4617

Fターム(参考) 5H002 AA07 AB00 AB06 AB07 AC03  
 AC07 AE08  
 5H604 AA05 AA08 AA10 BB03 BB08  
 BB14 CC01 CC05 CC11 DA02  
 DA15 DB01 PB02 PC04 QA06  
 QB14  
 5H615 AA01 AA03 BB02 BB05 BB14  
 PP01 PP06 PP07 PP13 SS09  
 SS12 SS20 SS24 SS44 TT15  
 TT34

## 【外国語明細書】

**1 Title of Invention****ELECTRICAL CONNECTION APPARATUS AND METHOD FOR CONNECTING  
AN ALTERNATOR STATOR****2 Claims**

1. A stator assembly for a rotating electrical machine comprising:  
a plurality of stator windings having a first set of end turns, a second set of end turns and plurality of winding ends;  
a first end cap disposed on said first set of end turns so that said plurality of winding ends extend therefrom;  
a second end cap disposed on said second set of end turns;  
a thermally conductive material disposed between said first end cap and said first set of end turns and between said second end cap and said second set of end turns;  
a stud assembly having a plurality of studs in a stud housing coupled to said first end cap; and  
a plurality of bushings disposed upon a respective one of said plurality of studs, said plurality of bushings coupled to a respective one of the winding ends.
2. A stator assembly as recited in claim 1 wherein said thermally conductive material is composed of a thermoset.
3. A stator assembly as recited in claim 1 wherein said thermally conductive material is composed of a thermoplastic.
4. A stator assembly as recited in claim 1 wherein said first end cap and said second end cap are composed of epoxy coated aluminum.
5. A stator assembly as recited in claim 1 wherein said plurality of studs each comprise a first knurled portion for coupling the stud within the stud housing.
6. A stator assembly as recited in claim 1 wherein said plurality of studs comprise a second knurled portion for securing a respective one of said plurality of bushings thereon.

BEST AVAILABLE COPY

7. A stator assembly as recited in claim 1 wherein said studs have a threaded portion.

8. A stator assembly as recited in claim 1 further comprising a plurality of nuts coupled to a respective one of said studs.

### 3 Detailed Description of Invention

#### TECHNICAL FIELD

The present invention relates generally to rotating electrical machines and, more particularly, to a stator connection for a rotating electrical machine.

#### BACKGROUND OF THE INVENTION

Electrical machines such as motors, generators, and alternators commonly have a stator. The stator is positioned inside a housing. Potting material is used to affix the winding end turns to the housing. Also in such configurations, the winding ends, that are electrically coupled to a rectifier bridge, are soldered to the rectifier bridge. One disadvantage of this configuration is that the stator cannot be removed from the housing once the stator is potted therein. Therefore, repair or remanufacturing a faulty alternator is impossible or cost prohibitive. Also, because the winding ends are soldered to the rectifier bridge, they also cannot be easily removed. Another disadvantage is that the process used to form the alternator assembly is complex, and labor intensive.

It would therefore be desirable to simplify the assembly process of the alternator as well as provide an alternator that is disassemblable for servicing.

#### BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

It is therefore one object of the invention to provide a stator assembly that is detachable both electrically and physically from the alternator.

In one aspect of the invention, a stator assembly comprises a plurality of stator windings having a first set of end turns and a second set of end turns. The stator windings also have winding ends. A first end cap is disposed on the first set of end turns so that the plurality of winding ends extend therefrom. The second end cap is disposed on the second set of end turns. A thermally conductive material is



disposed between the first end cap and the first set of end turns and the second end cap and the second set of end turns. A stud assembly having a plurality of studs and stud housing is coupled to the first end cap. A plurality of bushings disposed on a respective one of said plurality of studs is coupled to a respective one of the winding ends.

In a further aspect of the invention, a method of forming an electrical machine comprises the steps of:

- placing a first end cap and a second end cap on end turns of a stator;
- encapsulating the end turns of the stator with a thermally conductive material within the first end cap and the second end cap;
- forming a stud assembly having a plurality of studs;
- coupling the stud assembly to the first end cap;
- placing a plurality of bushings on a respective one of said plurality of studs;
- and
- coupling a winding wire to a respective one of the bushings to form a stator assembly.

One advantage of the invention is that the stator is easily decoupleable from the stator housing. Another advantage of the invention is that the end cap assembly is highly thermally conductive and therefore provides an efficient means for removing heat from the stator assembly.

Other objects and features of the present invention will become apparent when viewed in light of the detailed description of the preferred embodiment when taken in conjunction with the attached drawings and appended claims.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

In the following figures the same reference numerals are used to identify the same components in the various views. The present invention is described with respect to an alternator or a generator. However, those skilled in the art will recognize that the present invention is equally applicable to other rotating electrical machines such as wiper motors, starter motors, and other rotating electrical machines.

Referring now to Figure 1, an alternator 10 has a brush holder assembly 12. Alternator 10 has a first housing portion 14 and a second housing portion 16 that are used to enclose the stator core assembly 18 formed according to the present invention. The first housing portion 14 and the second housing portion

16 are coupled together using fasteners 20. The first housing portion 14 and the second housing portion 16 support a rotor 22 with a bearing 24 in each housing portion 14, 16. As illustrated, rotor 22 is a Lundel type rotor. Rotor 22 has a shaft 26 that supports a pair of parallel spaced apart slip rings 28. The slip rings 28 are electrically coupled to a coil (not shown) within rotor 22. Slip rings 28 provide an electrical connection to a power source as will be further described below. A pulley 30 is coupled to shaft 26 by a nut 32. Pulley 30 couples to an engine or accessory drive belt of the engine so that as the engine crankshaft rotates the drive accessory belt, the rotor is rotated and causes the rotor to generate AC electrical within the stator 18.

First housing 14 has a recess 34 opposite stator 18. Recess 34 is used to house a rectifier bridge 36 and brush holder assembly 12. A cover 38 encloses the brush holder assembly 12 and rectifier bridge 36 within recess 34. Fasteners such as nuts 40 secure brush holder assembly 12 within recess 34. Also, fasteners 41 are used to couple the rectifier 36 bridge to the stator in a decoupleable manner as is described below.

Referring now to Figure 2, stator core assembly 18 has a stator core 42 that is comprised of a plurality of windings 44 and laminations 46 wound in a conventional manner. Windings 46 have a first plurality of end turns 48 and a second plurality of end turns 50. Windings 46 also have winding ends 52 that extend from stator core 42. As will be described below, winding ends 52 are used to electrically couple stator core 42 to other circuitry such as a rectifier bridge 36.

A first end cap 54 and a second end cap 56 are coupled to a respective set of end turns 48,50. As will be further described below, winding ends 52 extend through first end cap 54. As illustrated, a thermally conductive potting material 58 is disposed around first set of end turns 48 and second set of end turns 50. As will be described below, potting material 58 is placed around the end turns 48,50 after the first end cap 54 and second end cap 56 are placed on stator core 42.

A stud assembly 60 has a stud housing 62 having a plurality of studs 64 extending therefrom. The stud assembly 60 may be attached to first end cap 54 for example by heat staking stud housing 62 to first end cap 54. In the preferred embodiment, first end cap 54 and second end cap 56 are formed of aluminum having an epoxy coating thereon. The coated aluminum end caps provide excellent heat conducting properties. The coated surface prevents the stator wires from

shorting thereon. Those skilled in the art would recognize that other materials may be used for end caps such as a polymer material. Studs 64 preferably have a threaded portion 66 that allows removable connection of the stud to rectifier bridge 36.

Studs 64 have a bushing positioned thereon. Bushing 68 is used to provide a welding pad on flat surface 70. Flat surface 70 allows the welding of winding ends 52 to the flat surface 70.

Referring now to Figure 3, an assembled stator core assembly 42 is illustrated having winding ends 52 coupled to bushings 68. Referring now to Figure 4, first end cap 54 has a generally cup shape and has a surface 72 used to enclose first end turns 48. Surface 72 has a plurality of openings 74 that allow the winding ends 52 to pass therethrough. Openings 74 receive a portion of the stud housing 62.

Referring now to Figures 5, 6, and 7, stud assembly 60 is shown having a plurality of studs 64 extending from stud housing 62. Stud housing 62 has an integrally formed receiving channel 76 formed by wall 78 therearound. Walls 78 preferably are integrally formed with stud housing 62. Preferably, the studs 64 are positioned within stud housing 62 during the molding of the stud housing 62. Thus, a portion of studs 64 are overmolded therein. The receiving channel 76 is used to receive a portion of bushing 68.

Referring now to Figures 6, 7, and 8, studs 64 preferably have a first knurled portion 80 and a second knurled portion 82. First knurled portion 80 preferably has a diameter greater than second knurled portion 82. In one constructed embodiment, first knurled portion 80 was comprised of a diamond-shaped knurl and second knurled portion 82 was comprised of a straight knurl. First knurled surface 80 resists any movement of the stud 64 during the assembly process. Second knurled surface 82 resists movement of bushing 68 relative to stud 64 during the assembly process. As mentioned above, studs 64 also have a threaded portion 66 for receiving nuts 41 used to secure the rectifier bridge thereto.

In operation, the windings 44 of the stator core 42 are formed with the laminations 46 in a conventional manner. First end cap 54 and second end cap 56 are placed around end turns 48 and potting material 58 is injected therein to encapsulate the end turns 48,50. The first end cap 54 and the second end cap 56 are held in place by the potting material 58. The stud assembly 60 is formed by forming the stud housing 62 around a plurality of studs 64. The stud assembly 60 may be coupled to the first end cap 54 before or after the potting material is injected therein.

Bushings 68 are placed over the studs 64 so that the second knurled surface 82 engages the inside of the bushings 68. The winding ends 52 extending through the first cap 54 are welded or otherwise coupled to the flat surface 70 of bushings 68. The stator core assembly 18 may then be placed, removably, in the housings 14,16. Rectifier bridge 36 is placed so that the studs 64 extend through openings in the rectifier bridge. Nuts 41 removably couple the rectifier bridge 41 to the studs 64. Thus, an electrical connection is formed between the stator core through the studs 64 and bushing 68.

The assembled stator core 42 within the first housing 14 and second housing 68 allow high thermal conductivity through the potting material 58 and first end cap 54 and second end cap 56. Heat generated within the windings 44 is removed from stator core 42 to be dissipated in the housings 14,16.

While particular embodiments of the invention have been shown and described, numerous variations alternate embodiments will occur to those skilled in the art. Accordingly, it is intended that the invention be limited only in terms of the appended claims.

#### **4 Brief Description of Drawings**

Figure 1 is an exploded view of an alternator having a brush holder according to the present invention;

Figure 2 is an exploded view of a stator assembly according to the present invention;

Figure 3 is a perspective view of an assembled stator assembly according to the present invention;

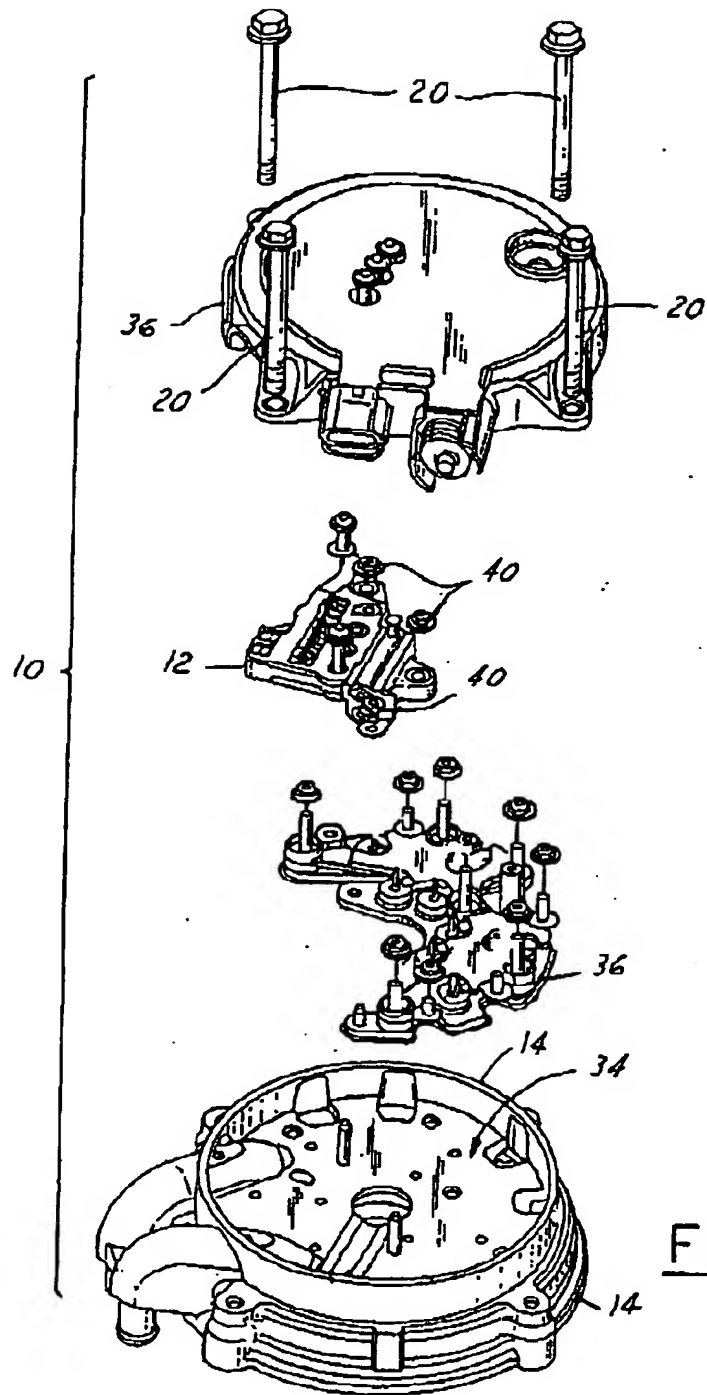
Figure 4 is a top view of a first end cap of the stator assembly according to the present invention;

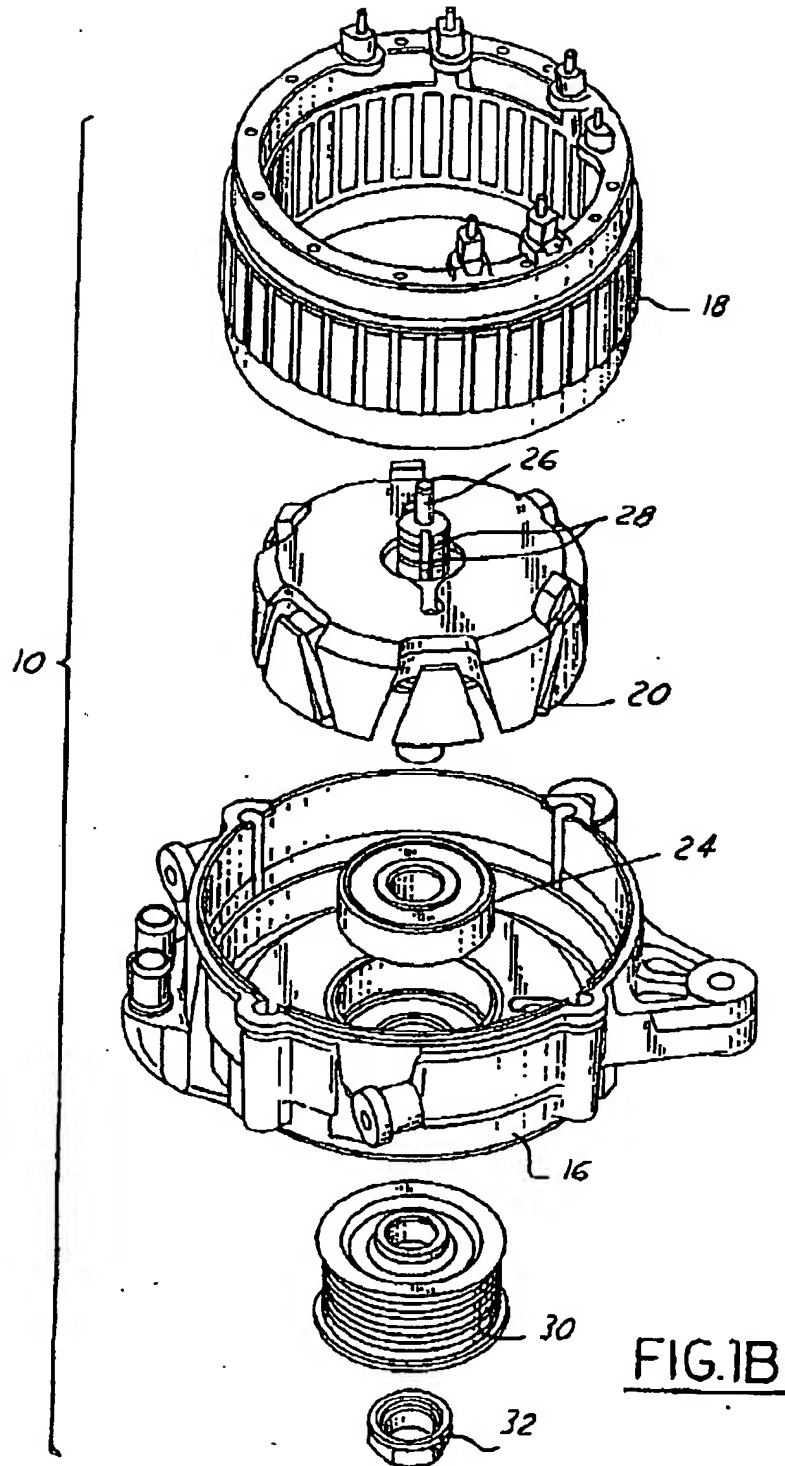
Figure 5 is a top view of a stud assembly according to the present invention;

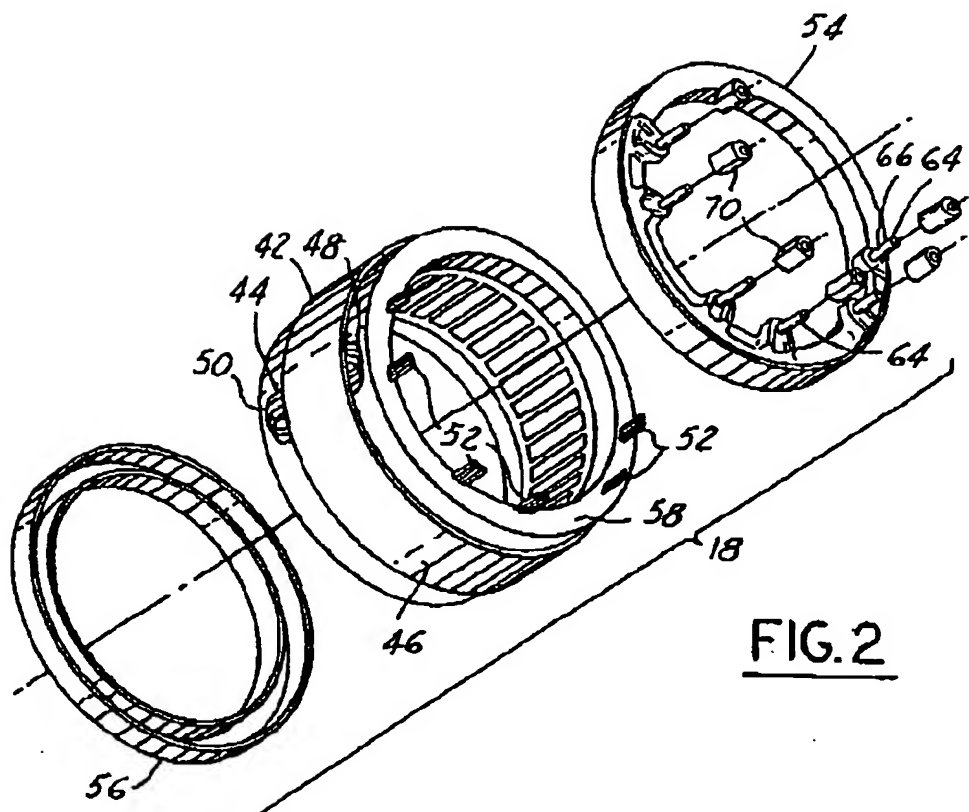
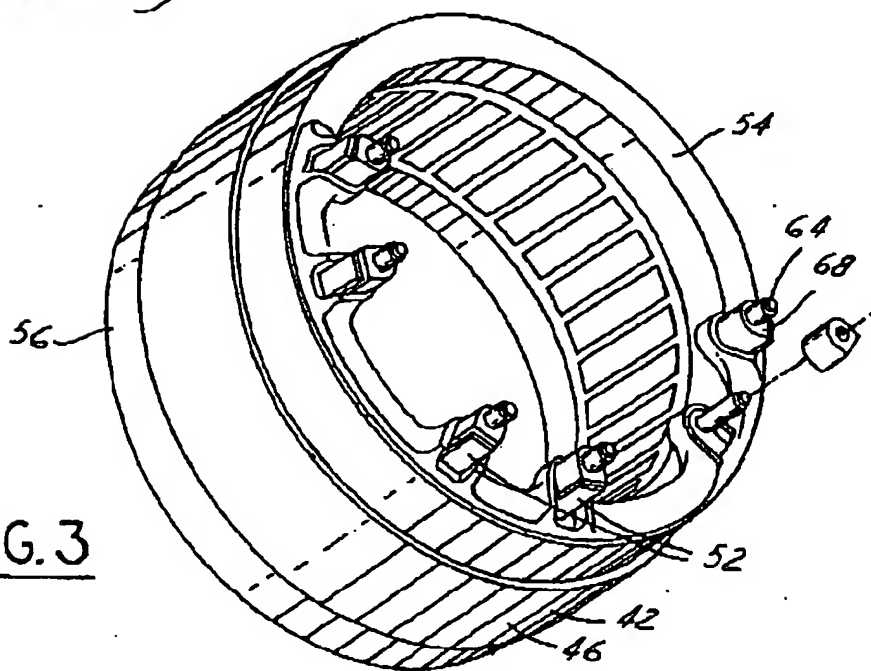
Figure 6 is a cross-sectional view of a stud assembly along line 6-6 of Figure 5;

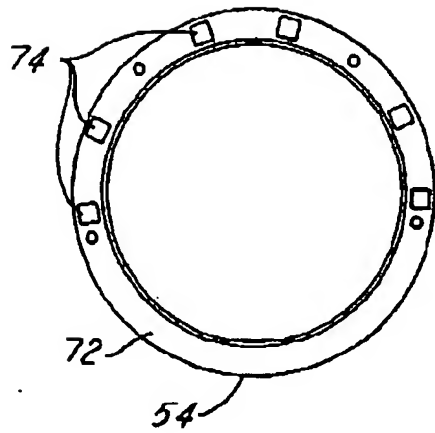
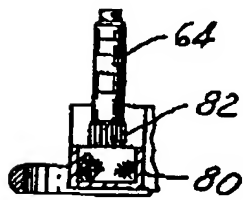
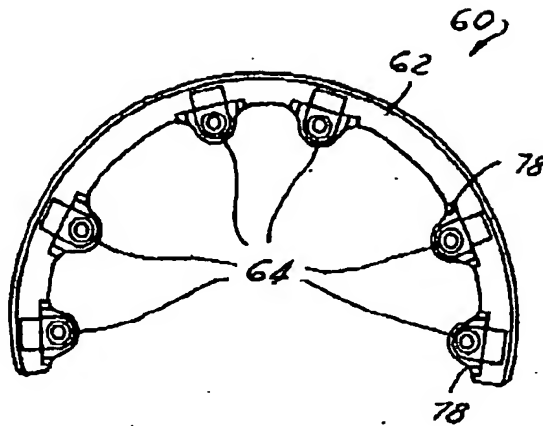
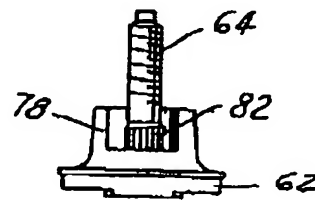
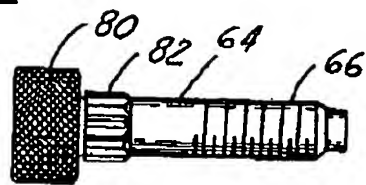
Figure 7 is a partial cutaway view of a stud assembly according to the present invention; and

Figure 8 is an elevational view of a stud according to the present invention.

FIG.1A



FIG. 2FIG. 3

FIG. 4FIG. 5FIG. 6FIG. 7FIG. 8



## 1 Abstract

An electrical machine such as an alternator (10) has a first housing (14) and a second housing (16) with a stator core assembly (18) therein. The stator core assembly has a plurality of windings (44) that are positioned within laminations (46). The windings have a first set of end turns (48), a second set of end turns (50), and winding ends 52. A respective first end cap (54) and a second end cap (56) are placed over respective end turns (48)(50). Potting material (58) is placed between the first end cap (54) and the first set of end turns (48) and the second end cap (56) and the second set of end turns (50). A stud assembly (60) having a stud housing (62) and a plurality of studs (64) is coupled to the first end cap. A bushing (68) is coupled to the studs (64) so that winding ends (52) may be coupled to a flat surface (70) thereof. The bushings (68) are also used to form an electrical connection between the rectifier bridge (36) and the stator core (42).

## 2 Representative Drawing

Fig. 2